

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : 2 595 549

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 86 03675

(51) Int Cl⁴ : A 23 L 3/36; F 25 B 27/00, 45/00; F 25 D 13/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 14 mars 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 18 septembre 1987.

(80) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : COMPAGNIE FRANÇAISE DE PRODUITS OXYGENES. — FR.

(72) Inventeur(s) : Frédéric Corbel.

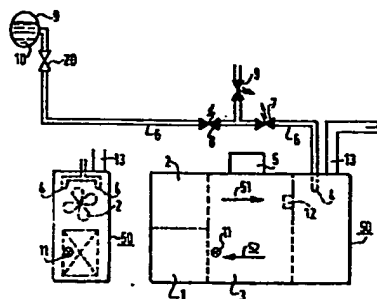
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : L'air Liquide.

(54) Cellule de refroidissement rapide pour plats cuisinés.

(57) Cellule de refroidissement rapide pour plats cuisinés comportant une enceinte 50 étanche munie d'une porte 3 pour introduire et extraire les plats cuisinés, des moyens mécaniques 1 pour engendrer des frigories, des moyens de ventilation 2 de l'enceinte pour homogénéiser la température de l'enceinte 50, et des moyens 13 pour rejeter vers l'extérieur de l'enceinte les calories extraites des plats cuisinés à refroidir.

La cellule selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens cryogéniques d'appoint 4, 6, 9, 10 pour engendrer des frigories et des moyens de régulation de température 11 qui commandent la mise en route des moyens cryogéniques 4, 6, 9, 10 lorsque la température dans l'enceinte est supérieure à une valeur de consigne prédéterminée, réglable, affichée par les moyens de régulation de température 11, et l'arrêt desdits moyens cryogéniques 4, 6, 9, 10 lorsque la température descend en dessous de la valeur de consigne.



FR 2 595 549 - A1

DESCRIPTION

La présente invention concerne une cellule de refroidissement rapide pour plats cuisinés comportant une enceinte étanche munie d'une porte pour introduire et extraire les plats cuisinés, des moyens mécaniques pour engendrer des frigories, des moyens de ventilation de l'enceinte pour homogénéiser la température de l'enceinte, et des moyens pour rejeter vers l'extérieur de l'enceinte les calories extraites des plats cuisinés à refroidir.

La cuisine collective ou hospitalière utilise aujourd'hui la liaison réfrigérée dans laquelle les plats cuisinés sont réfrigérés après cuisson et conservés au froid puis remis à température avant consommation.

Afin que les conditions d'hygiène soient respectées, la phase de réfrigération doit être effectuée rapidement dans une enceinte isolée conforme aux normes hygiéniques, la durée de refroidissement entre la fin de la cuisson et l'obtention d'une température à coeur de + 10°C doit être inférieure ou égale à 2 heures.

Le matériel de refroidissement rapide doit donc répondre à la fois aux exigences qualitatives mentionnées ci-dessus et aux problèmes posés par la fabrication en quantité importante des plats cuisinés.

La quasi-totalité des produits sortant de fabrication doivent entrer immédiatement en cellule de réfrigération rapide. De nombreuses cuisines disposent pour cela de cellules fonctionnant selon le principe du froid mécanique, mais la capacité de traitement d'une telle cellule est alors irrévocablement liée à la puissance du groupe frigorifique installé : ainsi, pour certaines installations dont la puissance de traitement a été sous-dimensionnée par rapport à la capacité de production, on constate l'impossibilité de respecter en toutes circonstances les contraintes liées à l'obtention d'une température de + 10°C à coeur moins de deux heures après la fin de cuisson.

Inversement, si l'utilisateur est équipé d'une cellule de forte puissance permettant de refroidir aisément tous les types de charges, ses coûts de fabrication deviennent prohibitifs pour la majorité des plats cuisinés qu'il refroidit.

L'invention permet d'éviter ces inconvénients. La cellule selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens cryogéniques d'appoint pour engendrer des frigories et des moyens de régulation de température qui commandent la mise en route des moyens

cryogéniques lorsque la température dans l'enceinte est supérieure à une valeur de consigne prédéterminée réglable affichée par les moyens de régulation de température et l'arrêt desdits moyens cryogéniques lorsque la température descend en-dessous de la valeur de consigne.

5 Selon un mode préférentiel de réalisation, on injecte dans la cellule un fluide cryogénique choisi parmi l'azote liquide ou l'anhydride carbonique liquide.

De préférence, les moyens de régulation de température comporteront une sonde de température placée à proximité des moyens
10 mécaniques pour engendrer les frigories.

L'injection de fluide dans une cellule qui n'a pas été conçue à cette fin, ne doit pas perturber le fonctionnement général de celle-ci.

C'est pourquoi il est essentiel d'asservir l'injection de fluide à une mesure de la température ambiante de la cellule avec une ou
15 plusieurs valeurs de consignes déterminées de façon à ne provoquer ni le blocage par le givre des buses d'injection de fluide cryogénique, ni la solidification du fluide frigorigène.

Afin d'améliorer le fonctionnement de la cellule, il est préférable de prévoir un système d'évacuation, forcée ou non, de
20 l'atmosphère de la cellule et/ou une temporisation des périodes d'injection de fluide cryogénique et/ou un verrouillage automatique de la porte de la cellule.

Ainsi, une cellule selon l'invention dispose-t-elle d'une réserve de puissance frigorifique quasiment illimitée, à laquelle il est
25 fait appel en toute sécurité. Le déclenchement peut être soit manuel (bouton-poussoir) soit automatique en fonction de l'analyse d'un signal de température donné. (température d'ambiance de la cellule ou température de produit).

L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples de
30 réalisation suivants, donnés à titre non limitatif, conjointement avec les figures qui représentent :

la figure 1 : une vue schématique en coupe d'un dispositif conforme à l'invention,

la figure 2 : une courbe de refroidissement de plats cuisinés
35 du type purée.

La figure 1 A représente une vue de face schématique de l'installation selon l'invention. La cellule de refroidissement 50

comporte dans sa partie inférieure gauche une batterie froide 1, non détaillée sur la figure, constituée d'une batterie pour engendrer mécaniquement le froid à l'aide d'un fluide de refroidissement et d'un compresseur. Au dessus cette batterie froide est placée une turbine de ventilation 2 (voir vue de côté - figure 1B) capable de créer une circulation d'air refroidi dans la cellule selon les flèches 51 et 52. La cellule comporte une porte d'entrée 3 munie d'un dispositif de sécurité 12 pour assurer l'arrêt de l'installation en cas d'ouverture en cours de refroidissement. Dans la partie supérieure droite de la cellule 50 sont placées deux buses 4 d'injection de gaz froid obtenu par détente de gaz liquéfié 10 stocké dans le ballon 9 après passage dans les vannes 20 et 8 et 6, assurant la détente brutale du gaz liquéfié sous pression à la pression atmosphérique ce qui permet de vaporiser ledit gaz. Le gaz sous forme liquide ou gazeuse est véhiculé du réservoir 9 dans la canalisation 6 jusqu'à la buse 4. Il est prévu une électrovanne de purge 9 de cette canalisation. Dans la partie supérieure droite de la cellule 50 il est également prévu une conduite d'évacuation 13 qui peut être du type naturel (simple ouverture) ou forcé (aspiration des gaz). A proximité de la batterie froide 1 est placée une sonde de température 11 reliée de manière non représentée sur la figure à des moyens 5 de pilotage et de régulation connus en soi. Pour une valeur réglable déterminée de consigne de la température, la température de la sonde 11 étant comparée à cette valeur de consigne, ces moyens 5 engendrent l'ouverture des électrovannes 8 et 6 de manière à injecter du gaz froid dans la buse 4 lorsque la valeur mesurée par 11 est supérieure à la valeur de consigne tandis qu'inversement cette injection est stoppée, c'est à dire les électrovannes fermées par les moyens 5, lorsque la température mesurée par la sonde 11 est inférieure à la valeur de consigne.

Le dimensionnement d'une installation de moyens cryogéniques représentés par les buses 4 et les moyens d'injection de gaz 6,7,8,20,9 et 10, peuvent être simplement calculés, à partir de la formule suivante:

$$Q = \frac{P_s - P_m}{80}, \text{ formule dans laquelle :}$$

80

Q est le débit horaire du fluide cryogénique injecté débit exprimé en kg/h pour l'anhydride carbonique ou en litre/heure pour l'azote liquide,

- Ps est la puissance frigorifique maximale souhaitée exprimée en frigories/heure,

- Pm est la puissance frigorifique utile délivrée par le groupe mécanique exprimée en frigories/heure.

Dans ce type d'installation, on préférera généralement une injection continue au débit Q susmentionné plutôt qu'une injection de type pulsé c'est à dire comportant des périodes d'injection importante de frigories et des périodes d'arrêt d'injection des frigories. Pour cela, par exemple, on pourra prévoir au niveau de la sonde de température deux valeurs de consigne, T1 et T2, avec T1 inférieur à T2. Les moyens seront prévus de telle sorte que lors de la descente en température de l'atmosphère de la cellule, on poursuive l'injection du fluide cryogénique jusqu'à ce que l'on atteigne la température T1, valeur à laquelle on stoppe l'injection du fluide cryogénique. Toutefois, on ne reprendra l'injection du fluide cryogénique que lorsque la température dans l'enceinte sera remontée au dessus de la valeur T2.

Ainsi, compte tenu de la charge utilisée et du renouvellement de l'atmosphère, on peut aisément en déduire la puissance frigorifique maximale souhaitée P.

On en déduira ainsi le débit nécessaire pour permettre une injection continue. On utilisera au moins une buse pour l'injection de ce fluide cryogénique chaque buse ayant un débit Q/N N étant le nombre de buses utilisées. Plus souvent, on choisira $N=2$. Toutefois, il est également possible de choisir des buses de débit différent. Par exemple, les buses situées à proximité des parois auront un débit supérieur à celles situées au centre ou vice-versa, tout en maintenant le même débit global Q des buses.

EXEMPLE :

Dans une cellule de refroidissement de dimensions extérieures et comportant une batterie froide mécanique de 7,5 chevaux, on introduit une charge de 250 kg de purée, conditionnée en 32 plaques, à la température de 70°C. La purée est généralement le plat cuisiné le plus difficile à refroidir dans les conditions susmentionnées.

La courbe de refroidissement de cette charge dans la cellule munie d'une batterie froide mécanique est représentée sur la figure 2 par la courbe 1. On voit qu'au bout de deux heures de refroidissement dans cette cellule, la température à coeur du produit est d'environ 25°C et que l'on n'a pas atteint ainsi le but poursuivi, à savoir obtenir une température à coeur inférieure ou égale à 10°C en moins de deux heures. Par conséquent, une telle cellule de faible puissance frigorifique est impropre au refroidissement d'une charge de purée de 250 kg.

Selon l'invention, la cellule décrite ci-dessus a été équipée de moyens supplémentaires tels que représentés sur la figure 1. Le fluide cryogénique utilisé est de l'anhydride carbonique liquide, injecté au moyen de deux buses disposées selon la figure 1, ces buses permettant un supplément de puissance frigorifique de 25000 frigories/heure. Aussi longtemps que la température de l'atmosphère mesurée par la sonde 11 est supérieure à plus 5°C, on injecte le fluide cryogénique, c'est-à-dire un débit de l'ordre de 350 kg/heure de CO₂, ou 350 litres/heure d'azote.

L'injection est stoppée dès que la température de l'atmosphère est inférieure à + 5°C (régulation du type tout ou rien à partir d'un point de consigne unique). On constate qu'après 75 minutes (Courbe 2, figure 2) la température à coeur de la charge introduite (identique à la précédente à savoir 250 Kg de purée conditionnée en 32 plaques à la température de 70°C) est de +10°C. La consommation d'anhydride carbonique pour parvenir à ce résultat a été de l'ordre de 30 kg.

L'exemple décrit ci-dessus montre donc clairement les avantages de l'invention qui permet de modifier une cellule frigorifique mécanique de faible puissance en lui adaptant des moyens cryogéniques et des moyens de régulation permettant, par une faible consommation additionnelle de fluide cryogénique, d'une part de respecter la condition imposée au départ (moins de deux heures pour parvenir à 10°C à coeur, et d'autre part, de réduire la durée de ce refroidissement (75 minutes dans l'exemple ci-dessus).

REVENDICATIONS

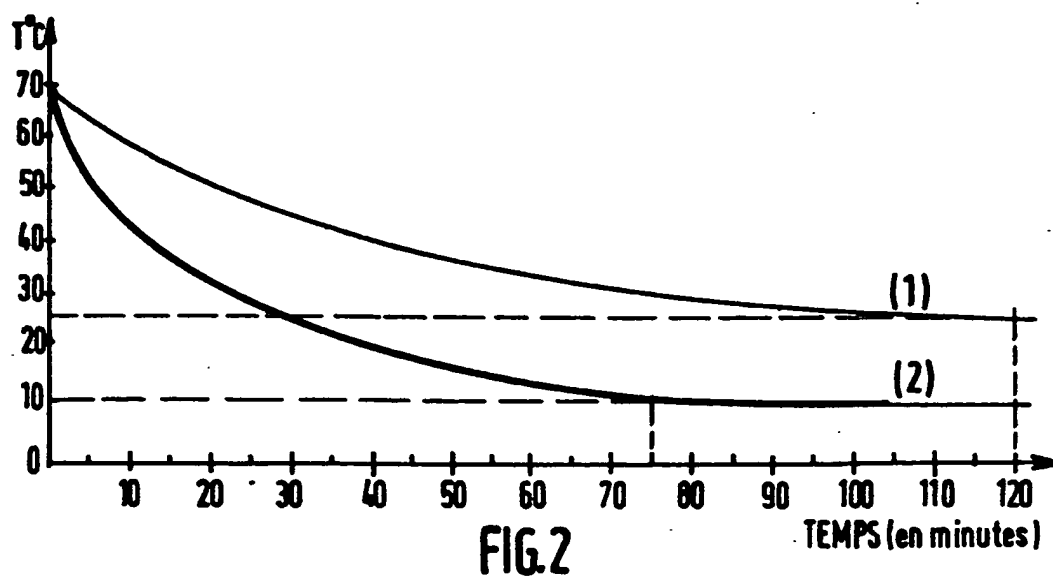
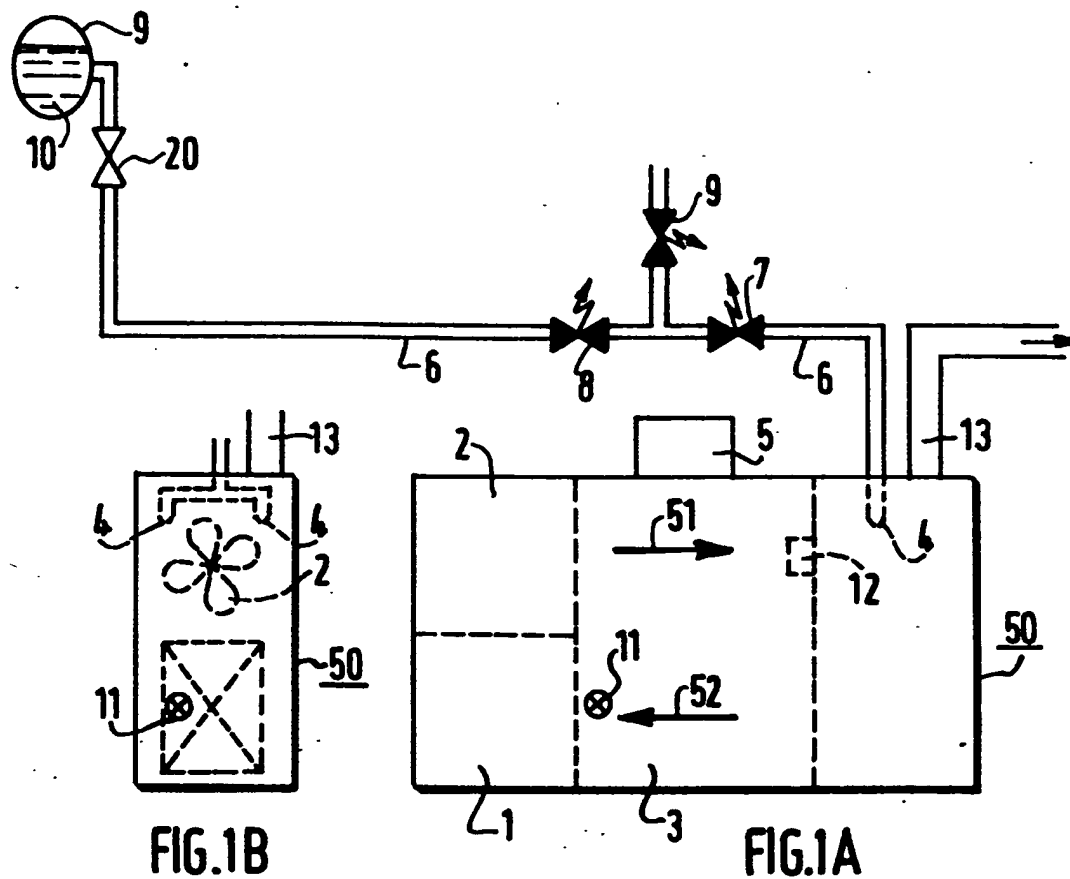
1. Cellule de refroidissement rapide pour plats cuisinés comportant une enceinte étanche (50) munie d'une porte (3) pour introduire et extraire les plats cuisinés, des moyens mécaniques (1) pour engendrer des frigories, des moyens de ventilation (2) de l'enceinte pour
 5 homogénéiser la température de l'enceinte (50), et des moyens (13) pour rejeter vers l'extérieur de l'enceinte les calories extraites des plats cuisinés à refroidir, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre des moyens cryogéniques d'appoint (4,6,9,10) pour engendrer des frigories et des moyens de régulation de température (11) qui commandent la mise en
 10 route des moyens cryogéniques (4,6,9,10) lorsque la température dans l'enceinte est supérieure à une valeur de consigne prédéterminée, réglable, affichée par les moyens de régulation de température (11) et l'arrêt desdits moyens cryogéniques (4,6,9,10) lorsque la température descend en dessous de la valeur de consigne.
- 15 2. Cellule selon la revendication 1 caractérisée en ce que les moyens de régulation de température (11) comportent une sonde (11) de température placée à proximité des moyens mécaniques (1) pour engendrer les frigories.
3. Cellule selon revendication 2, dans laquelle les moyens
 20 mécaniques (1) pour engendrer les frigories débouchent à la base de l'enceinte (50), caractérisée en ce que les moyens cryogéniques (4,6,9,10), débouchent dans la partie supérieure de ladite enceinte (50).
4. Cellule selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens cryogéniques (4,6,9,10) sont constitués d'au moins une buse (4)
 25 d'injection d'un fluide cryogénique (10) stocké sous forme liquide et/ou gazeuse dans des moyens de stockage cryogéniques (9).
5. Cellule selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le fluide cryogénique est de l'anhydride de carbonique ou de l'azote.
- 30 6. Cellule selon la revendication 5, caractérisée en ce que le fluide cryogénique est obtenu par détente à pression atmosphérique d'anhydride carbonique ou d'azote stockés sous pression à l'état liquide.
7. Cellule selon la revendication 6, caractérisée en ce que le débit horaire Q de liquide, exprimé en kg/heure pour l'anhydride carbonique et en l/heure pour l'azote liquide est égal à :

$$Q = \frac{P_s - P_m}{\rho}, \text{ expression dans laquelle :}$$

. P_s est la puissance frigorifique maximale souhaitée exprimée en frigories par heure,

. P_m est la puissance frigorifique utile délivrée par le groupe mécanique exprimée en frigories par heure.

1/1



PUB-NO: FR002595549A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2595549 A1

TITLE: Rapid cooling chamber for cooked dishes

PUBN-DATE: September 18, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

CORBEL, FREDERIC

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FRANCE PROD OXYGENES CO

COUNTRY

FR

APPL-NO: FR08603675

APPL-DATE: March 14, 1986

PRIORITY-DATA: FR08603675A (March 14, 1986)

INT-CL (IPC): F25D016/00

EUR-CL (EPC): F25D016/00

US-CL-CURRENT: 62/324.1

ABSTRACT:

Rapid cooling chamber for cooked dishes, comprising a leaktight chamber 50, fitted with a door 3 for introducing and removing the cooked dishes, mechanical means 1 for cooling, means 2 for ventilating the chamber in order to ensure a uniform temperature of the chamber 50, and means 13 for expelling from the chamber the calories removed from the cooked dishes to be cooled down.

The chamber according to the invention is characterised in that it also comprises auxiliary cryogenic cooling means 4, 6, 9, 10 and temperature regulation means 11 which control the switching-on of the cryogenic means 4, 6, 9, 10 when the temperature in the chamber is greater than a predetermined reference value, which is adjustable and displayed by the temperature regulation means 11, and the switching-off of the said cryogenic means 4, 6, 9, 10 when the temperature drops below the reference value.
<IMAGE>